

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2006 The Thomson Corp. All rts. reserv.

012444034 **Image available**
WPI Acc No: 1999-250142/199921
XRPX Acc No: N99-186754

Image processor - has reproduction device which reproduces intermediate code image data for every painted object based on edge list scanned for every updated painted object having no overlapping image areas

Patent Assignee: FUJII XEROX CO LTD (XERF)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11073516	A	19990316	JP 97231541	A	19970827	199921 B
JP 3362641	B2	20030107	JP 97231541	A	19970827	200306

Priority Applications (No Type Date): JP 97231541 A 19970827

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11073516	A		24	G06T-011/00	
JP 3362641	B2		23	G06T-011/00	Previous Publ. patent JP 11073516

Abstract (Basic): JP 11073516 A

NOVELTY - A reproduction device performs the reproduction of the intermediate code image data for every painted object, according to an edge list scanned at a predetermined scanning direction for every painted object that is updated by a correction circuit so that the overlap of the image areas of the intermediate code image data can be eliminated. DETAILED DESCRIPTION - An image processor (10) includes a conversion circuit which changes the page description data, showing several objects painted in a predetermined patterning area according to a predetermined patterning order, into intermediate code image data. A memory device stores the intermediate code image data from the conversion circuit. The correction circuit goes back to the patterning order of the painted object in the edge list for every predetermined scanning line corresponding to the intermediate code image data. The correction circuit also updates the intermediate code image data for every stored painted object in the edge list to eliminate the overlapping image areas.

USE - None given.

ADVANTAGE - Improves processing speed of raster data during output process, by reducing amount of used memory. Improves processing efficiency since necessity for replacing the patterning order and restoring the intermediate code image data in a normal memory can be eliminated. Enables reduction of source data since reduction of intermediate code image data with clip information can be performed. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of an image processor. (10) Image processor.

Dwg.1/24

Title Terms: IMAGE; PROCESSOR; REPRODUCE; DEVICE; REPRODUCE; INTERMEDIATE; CODE; IMAGE; DATA; PAINT; OBJECT; BASED; EDGE; LIST; SCAN; UPDATE; PAINT; OBJECT; NO; OVERLAP; IMAGE; AREA

Derwent Class: T01

International Patent Class (Main): G06T-011/00

International Patent Class (Additional): G06T-001/00; G06T-011/40

File Segment: EPI

?

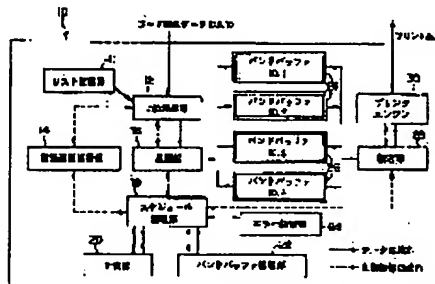
BEST AVAILABLE COPY

(11)Publication number : **11-073516**
(43)Date of publication of application : **16.03.1999**

(21)Application number : **09-231541** (71)Applicant : **FUJI XEROX CO LTD**
(22)Date of filing : **27.08.1997** (72)Inventor : **OKUBO HIROSHI**

(57)Abstract:

SOLUTION: A superimposed figure processing part 14 extracts an overlap area overlapping with an area where all objects drawn after a minus object are merged. Then the edge list of the area obtained by excluding the minus object from the extracted overlap area is generated in a work memory of a list storage part 11. According to the generated edge list, the edge list of objects stored in a saving memory of the list storage part 11 is updated. A host processing part 12 scans the edge list generated by the superimposed figure process part 14 in a specific direction to regenerate intermediate code image data by the objects from the edge list.



[Date of request for examination] 12.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3362641

[Date of registration] 25.10.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-73516

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 6 T 11/00

C 0 6 F 15/72

C

1/00

15/62

A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平9-731541

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月27日

(71) 出願人 000003496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 大久保 宏

神奈川県海老名市本郷274番地 富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

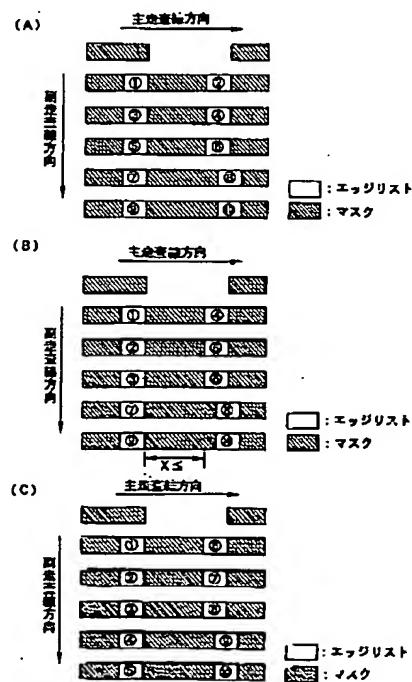
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 中間コード画像データのメモリ使用量を削減し且つ出力時におけるラスタデータへの展開処理速度を向上させる。

【解決手段】 プリント出力時には、中間コード画像データから重なりが無くなるように生成され記憶されたエッジリストを、所定の走査方向に沿って走査することで中間コード画像データを再作成する。このとき、中間コード画像データのオブジェクトの種類が、例えばカラーグラフィックスであれば、他のオブジェクトとの重なりを除去しても矩形になる確率が高いので、図16(C)に示すように走査方向を副走査線方向としてエッジリストを走査すれば、例えば矩形のディスプレイリスト等のデータ量が少ない中間コード画像データを再作成できる。このようにオブジェクトの種類に応じた適切な走査方向に切り替えることで、再作成される中間コード画像データのデータ量を少なくすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の描画領域に所定の描画順序に従って層状に描画される複数のオブジェクトの各々を表したページ記述データを中間コード画像データに変換する変換手段と、

変換された各オブジェクト毎の中間コード画像データをメモリに記憶する記憶手段と、

前記各オブジェクト毎の中間コード画像データにより表される画像領域の重なりが無くなるように、中間コード画像データに対応した所定の走査ライン毎のエッジリストを、オブジェクトの描画順序を遡って各オブジェクト毎に作成し、作成された各オブジェクト毎のエッジリストによって前記記憶された各オブジェクト毎の中間コード画像データを更新する更新手段と、

所定の条件に応じて走査方向を切り替えて、前記更新手段により更新された各オブジェクト毎のエッジリストを走査することにより、該エッジリストから中間コード画像データを各オブジェクト毎に再作成する再作成手段と、

を有する画像処理装置。

【請求項2】 前記所定の条件は、オブジェクトの種類であることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記再作成手段は、前記所定の条件に応じて、走査方向を主走査線方向とするモード、走査方向を副走査線方向とするモード、走査方向を所定の切替条件に応じてエッジリスト毎に主走査線方向又は副走査線方向に切り替えるモードの何れか1つのモードに切り替えることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記所定の切替条件は、走査対象のエッジリストと次の走査対象となりうるエッジリストとの距離であることを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

【請求項5】 所定の描画領域に所定の描画順序に従って層状に描画される複数のオブジェクトの各々を表したページ記述データを中間コード画像データに変換する変換手段と、

変換された各オブジェクト毎の中間コード画像データをメモリに記憶する記憶手段と、

前記各オブジェクト毎の中間コード画像データにより表される画像領域の重なりが無くなるように、中間コード画像データに対応した所定の走査ライン毎のエッジリストを、オブジェクトの描画順序を遡って各オブジェクト毎に作成し、作成された各オブジェクト毎のエッジリストによって前記記憶された各オブジェクト毎の中間コード画像データを更新する重畳図形処理を実行する図形処理手段と、

オブジェクトの種類が特定の種類である場合に、該オブジェクトに対する重畳図形処理を禁止するよう制御する制御手段と、

を有する画像処理装置。

【請求項6】 所定の描画領域に所定の描画順序に従って層状に描画される複数のオブジェクトの各々を表したページ記述データを中間コード画像データに変換する変換手段と、

変換された各オブジェクト毎の中間コード画像データをメモリに記憶する記憶手段と、

前記各オブジェクト毎の中間コード画像データにより表される画像領域の重なりが無くなるように、中間コード画像データに対応した所定の走査ライン毎のエッジリストを、オブジェクトの描画順序を遡って各オブジェクト毎に作成し、作成された各オブジェクト毎のエッジリストによって前記記憶された各オブジェクト毎の中間コード画像データを更新する重畳図形処理を実行する図形処理手段と、

複数のオブジェクト間の重なり具合が所定レベル以上である場合に、前記複数のオブジェクトに対する重畳図形処理を禁止するよう制御する制御手段と、

を有する画像処理装置。

【請求項7】 前記制御手段は、重畳図形処理が禁止されるオブジェクトが複数存在する場合、該重畳図形処理が禁止されるオブジェクト間でのみ、前記図形処理手段により重畳図形処理を実行するよう制御することを特徴とする請求項5又は請求項6に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理装置に係り、より詳しくは、所定の描画順序に従って層状に描画される複数のオブジェクトの各々を表した中間コード画像データからエッジリストを生成する機能、及び該エッジリストから中間コード画像データを再生成する機能を有する画像処理装置に関する。

【0002】なお、上記のオブジェクトとは図形（グラフィックス）、文字（フォント）、イメージ等の描画対象を意味し、ページ記述データとはページ記述言語で表された各オブジェクトに関する画像データを意味する。

【0003】

【従来の技術】従来より、描画されるオブジェクトを表したページ記述データに基づいてラスターデータを生成する画像処理において、オブジェクトのページ記述データを一旦中間コード画像データに変換した後、該中間コード画像データに基づいてラスターデータを生成する方法が提案されている。中間コード画像データは、オブジェクトを少ないデータ量で表現できるという利点を有しており、上記の方法により画像処理で使用するメモリを節約することができる。

【0004】このような中間コード画像データを用いた例として、特開平6-284297号公報には、各オブジェクト（テキスト、グラフィックス、イメージ）の中間コード画像データ（この特許の場合には、ディスプレイ

イリスト)生成時に既にディスプレイリスト化された他のオブジェクトとオーバーラップするかどうかのチェックを必ず行い、異なる種類のオブジェクトとオーバーラップする場合には、オーバーラップしないように再度それぞれのオブジェクトのディスプレイリストの作成を行う技術が開示されている(ただし、オブジェクトを中間コード画像データではなく圧縮の形態で持つことを前提としている)。この技術によれば、オブジェクト毎に異なる圧縮が可能になり、またディスプレイリストの重なりがなくなるためにラスターデータのメモリ書き込み時間が短縮する。

【0005】ところが、上記技術では、1ページ当たりのオブジェクトがかなり多数である場合には、各オブジェクトの中間コード画像データ作成時において、オーバーラップのチェックおよびディスプレイリストの再作成を行っている膨大な時間を費やす、という難点がある。

【0006】また、特開平7-170411号公報には、画像データをラスターイメージに展開して出力する画像処理装置において、連続性のある画像データに対し連続性を表すファンクションを用いて符号化する技術が開示されている。

【0007】この技術は、オブジェクト間の重なりを無くすよう中間コード画像データを加工する処理(以下、重畳図形処理と称する)の実行後に処理対象のオブジェクトを再度中間コード画像データに戻すために、副走査線方向にエッジリストのスキャンを行う場合に、副走査線方向に等間隔でかつラン長が同一のエッジリストに対して適用することにより、中間コード画像データのメモリ使用量の削減および中間コード画像データの作成処理時間の短縮が可能となる。ところが、副走査線方向に等間隔でかつラン長が同一のエッジリスト以外に対しては、メモリ使用量の削減や中間コード画像データの作成処理時間の短縮の効果は無く、副走査線方向に等間隔でかつラン長が同一か否かの判定処理を実行するため、むしろ処理時間が長くなる。

【0008】さらに、本願出願人は、特願平8-276652号にて、ページ記述データから変換された各オブジェクト毎の中間コード画像データを記憶し、下層側に描画されるオブジェクトをマスクする上層側のオブジェクトの輪郭を表す輪郭データを各オブジェクト毎に最上層から選んで作成し、マスクされずに残った部分から中間コード画像データを再生成することにより、オブジェクト毎の重なりを無くす画像処理方法に関する発明を出願している。

【0009】この技術により、前記特開平6-284297の方式である中間コード画像データの作成時毎に重畳図形処理を起動する必要はなくなり、中間コード画像データの保持領域が不足した場合及びラスターデータのメモリ書き込みが間に合わない場合のみ起動し、一括処

理或いは所定の一部分に対する処理を行うことにより、処理速度が向上する。

【0010】ところが、特願平8-276652号にて提案した技術では、オブジェクトの内容を認識して重畳図形処理を行っていないので、重畳図形処理を終えたオブジェクトの各エッジリストから再度中間コード画像データを生成した場合、生成された中間コード画像データのサイズが、オブジェクトの種類によってまちまちとなる。また、一つのオブジェクトに多数のオブジェクトが重なっている場合には、下層側のオブジェクトが細分化され、生成される中間コード画像データのデータ量が増加し、メモリ使用量の増加やラスターデータへの展開処理速度の低下といった不都合が発生するおそれがある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点を解消するために成されたものであり、中間コード画像データのメモリ使用量を削減し且つ出力時におけるラスターデータへの展開処理速度を向上させることができる画像処理装置を提供することを第1の目的とし、重畳図形処理によるオブジェクトの細分化による中間コード画像データのメモリ使用量の増加および展開処理速度の低下を防止することができる画像処理装置を提供することを第2の目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために、請求項1記載の画像処理装置は、所定の描画領域に所定の描画順序に従って層状に描画される複数のオブジェクトの各々を表したページ記述データを中間コード画像データに変換する変換手段と、変換された各オブジェクト毎の中間コード画像データをメモリに記憶する記憶手段と、前記各オブジェクト毎の中間コード画像データにより表される画像領域の重なりが無くするように、中間コード画像データに対応した所定の走査ライン毎のエッジリストを、オブジェクトの描画順序を遡って各オブジェクト毎に作成し、作成された各オブジェクト毎のエッジリストによって前記記憶された各オブジェクト毎の中間コード画像データを更新する更新手段と、所定の条件に応じて走査方向を切り替えて、前記更新手段により更新された各オブジェクト毎のエッジリストを走査することにより、該エッジリストから中間コード画像データを各オブジェクト毎に再作成する再作成手段と、を有することを特徴とする。

【0013】また、請求項2記載の画像処理装置では、請求項1記載の画像処理装置において、前記所定の条件は、オブジェクトの種類であることを特徴とする。

【0014】また、請求項3記載の画像処理装置では、請求項1又は請求項2に記載の画像処理装置において、前記再作成手段は、前記所定の条件に応じて、走査方向を主走査線方向とするモード、走査方向を副走査線方向とするモード、走査方向を所定の切替条件に応じてエッ

ジリスト毎に主走査線方向又は副走査線方向に切り替えるモードの何れか1つのモードに切り替えることを特徴とする。

【0015】また、請求項4記載の画像処理装置では、請求項3記載の画像処理装置において、前記所定の切替条件は、走査対象のエッジリストと次の走査対象となるエッジリストとの距離であることを特徴とする。

【0016】また、上記第2の目的を達成するために、請求項5記載の画像処理装置は、所定の描画領域に所定の描画順序に従って層状に描画される複数のオブジェクトの各々を表したページ記述データを中間コード画像データに変換する変換手段と、変換された各オブジェクト毎の中間コード画像データをメモリに記憶する記憶手段と、前記各オブジェクト毎の中間コード画像データにより表される画像領域の重なりが無くなるように、中間コード画像データに対応した所定の走査ライン毎のエッジリストを、オブジェクトの描画順序を遡って各オブジェクト毎に作成し、作成された各オブジェクト毎のエッジリストによって前記記憶された各オブジェクト毎の中間コード画像データを更新する重畳図形処理を実行する図形処理手段と、オブジェクトの種類が特定の種類である場合に、該オブジェクトに対する重畳図形処理を禁止するよう制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

【0017】また、上記第2の目的を達成するために、請求項6記載の画像処理装置は、所定の描画領域に所定の描画順序に従って層状に描画される複数のオブジェクトの各々を表したページ記述データを中間コード画像データに変換する変換手段と、変換された各オブジェクト毎の中間コード画像データをメモリに記憶する記憶手段と、前記各オブジェクト毎の中間コード画像データにより表される画像領域の重なりが無くなるように、中間コード画像データに対応した所定の走査ライン毎のエッジリストを、オブジェクトの描画順序を遡って各オブジェクト毎に作成し、作成された各オブジェクト毎のエッジリストによって前記記憶された各オブジェクト毎の中間コード画像データを更新する重畳図形処理を実行する図形処理手段と、複数のオブジェクト間の重なり具合が所定レベル以上である場合に、前記複数のオブジェクトに対する重畳図形処理を禁止するよう制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

【0018】また、請求項7記載の画像処理装置では、請求項5又は請求項6に記載の画像処理装置において、前記制御手段は、重畳図形処理が禁止されるオブジェクトが複数存在する場合、該重畳図形処理が禁止されるオブジェクト間でのみ、前記図形処理手段により重畳図形処理を実行するよう制御することを特徴とする。

【0019】上記請求項1記載の画像処理装置では、変換手段によって、所定の描画領域に所定の描画順序に従って層状に描画される複数のオブジェクトの各々を表し

たページ記述データを中間コード画像データに変換し、記憶手段によって前記変換された各オブジェクト毎の中間コード画像データをメモリに記憶する。なお、中間コード画像データとしては、後述するエッジリスト、ディスプレイリスト、ランレングスリスト等を適用することができる。

【0020】そして、更新手段は、各オブジェクト毎の中間コード画像データにより表される画像領域の重なりが無くなるように、中間コード画像データに対応した所定の走査ライン毎のエッジリストを、オブジェクトの描画順序を遡って各オブジェクト毎に作成し、作成された各オブジェクト毎のエッジリストによって前記記憶された各オブジェクト毎の中間コード画像データを更新する。

【0021】ここでは、例えば、更新手段は、下層側に描画されるオブジェクトをマスクする上層側のオブジェクトの少なくとも輪郭を表す輪郭データを、オブジェクトの描画順序を遡って作成し、作成された輪郭データ領域を各オブジェクト毎の中間コード画像データから除くことにより、上記画像領域の重なりが無くなるようなエッジリストを、オブジェクトの描画順序を遡って各オブジェクト毎に作成することができる。そして、この各オブジェクト毎のエッジリストによって、記憶された各オブジェクト毎の中間コード画像データを更新すれば良い。

【0022】この例では、更新後の中間コード画像データ、即ち各オブジェクト毎の中間コード画像データから各オブジェクトよりも上層側のオブジェクトの輪郭データ領域を除いた中間コード画像データは、多くの場合更新前の中間コード画像データよりもデータ量が削減されているので、上記画像処理方法によりメモリに記憶される中間コード画像データのデータ量が削減される。

【0023】さらに、本発明では、再作成手段によって、所定の条件に応じて走査方向を切り替えて、更新された各オブジェクト毎のエッジリストを走査することにより、該エッジリストから中間コード画像データを各オブジェクト毎に再作成する。

【0024】より具体的には、請求項2、3に記載したように、再作成手段によって、オブジェクトの種類に応じて、走査方向を主走査線方向とするモード、走査方向を副走査線方向とするモード、走査方向を所定の切替条件に応じてエッジリスト毎に主走査線方向又は副走査線方向に切り替えるモードの何れか1つのモードに切り替えて、更新された各オブジェクト毎のエッジリストを走査することにより、該エッジリストから中間コード画像データを各オブジェクト毎に再作成する。

【0025】例えば、オブジェクトの種類がフォントや白黒のグラフィックスである場合、重なりを除去した後の形状がかなり複雑な形状になる可能性があるので、走査方向を所定の切替条件（例えば、請求項4に記載した

走査対象のエッジリストと次の走査対象となりうるエッジリストとの距離)に応じてエッジリスト毎に主走査線方向又は副走査線方向に切り替えるモードに切り替えてエッジリストを走査することが望ましい。一例として、走査対象のエッジリストからみて、主走査線方向に沿って次の走査対象となりうるエッジリストまでの距離よりも副走査線方向に沿って次の走査対象となりうるエッジリストまでの距離の方が短い場合には、走査方向を副走査線方向に切り替えて走査した方が、エッジリストにおける隣接するエッジリストまでの距離情報のデータ量を少なくすることができるので、記憶するためのメモリサイズを小さくしメモリを節約することができる。

【0026】また、オブジェクトの種類がカラーグラフィックスである場合は、白黒のグラフィックスの場合と異なり、他のオブジェクトとの重なりを除去しても矩形になる確率が高いので、走査方向を副走査線方向とするモードに切り替えてエッジリストを走査すれば、該エッジリストを例えば矩形的ディスプレイリストや連続性を表すファンクションを用いた符号等の、データ量が少ない中間コード画像データとして再作成することができ、記憶するためのメモリサイズを小さくしメモリを節約することができる。

【0027】なお、オブジェクトの種類がイメージ又はパターンイメージ(=複数のイメージが所定規則でパターン化されて構成されたもの、以下、イメージ又はパターンイメージをイメージと総称する)である場合は、その中間コード画像データは、単にクリップ情報を持つのみで、イメージの実体は別のメモリ領域にそのままの状態あるいは圧縮された状態で保持されており、そのため展開処理においてイメージの実体が保持されている領域からアドレス順に読み出し、主走査線方向および副走査線方向にソーティングされた中間コード画像データ(=エッジリストの集合体)でクリップを行いメモリに書き込む必要があるため、走査方向を主走査線方向とするモードに切り替えてエッジリストを走査することが望ましい。

【0028】以上のように、オブジェクトの種類に応じて、走査方向を主走査線方向とするモード、走査方向を副走査線方向とするモード、走査方向を所定の切替条件に応じてエッジリスト毎に主走査線方向又は副走査線方向に切り替えるモードの何れか1つのモードに切り替えて、更新された各オブジェクト毎のエッジリストを走査して、該エッジリストから中間コード画像データを各オブジェクト毎に再作成することにより、中間コード画像データのデータ量を削減できるので、メモリ使用量を削減し且つ出力時におけるラスタデータへの展開処理速度を向上させることができる。

【0029】次に、請求項5記載の画像処理装置では、変換手段によって、所定の描画領域に所定の描画順序に従って層状に描画される複数のオブジェクトの各々を表

したページ記述データを中間コード画像データに変換し、記憶手段によって前記変換された各オブジェクト毎の中間コード画像データをメモリに記憶する。

【0030】そして、図形処理手段は、各オブジェクト毎の中間コード画像データにより表される画像領域の重なりが無くなるように、中間コード画像データに対応する所定の走査ライン毎のエッジリストを、オブジェクトの描画順序を遡って各オブジェクト毎に作成し、作成された各オブジェクト毎のエッジリストによって、記憶された各オブジェクト毎の中間コード画像データを更新する重畳図形処理を実行する。即ち、重畳図形処理は、画像領域の重なりが無くなるような各オブジェクト毎のエッジリストの作成及び作成されたエッジリストによる中間コード画像データの更新の2つの処理から成る。

【0031】ところが、一のオブジェクトに対して重畳図形処理を実行しようとする場合、該一のオブジェクト(即ち、下地になるオブジェクト)の種類が特定の種類である場合には、制御手段によって、該オブジェクトに対する重畳図形処理を禁止するよう制御する。

【0032】例えば、オブジェクトの種類がイメージである場合は、その中間コード画像データは、前述したように、単にクリップ情報を持つのみで、イメージの実体は別のメモリ領域にそのままの状態あるいは圧縮された状態で保持されている。そのため展開処理においては、イメージの実体が保持されている領域からアドレス順に読み出し、主走査線方向および副走査線方向にソーティングされた中間コード画像データ(=エッジリストの集合体)でクリップを行いメモリに書き込む必要がある。

【0033】そこで、オブジェクトの種類がイメージである場合は、制御手段により図形処理手段による重畳図形処理を禁止することが望ましい。

【0034】このように重畳図形処理を実行することが適切でないオブジェクトについては、重畳図形処理を禁止することにより、オブジェクトの細分化による中間コード画像データのメモリ使用量の増加および展開処理速度の低下を防止することができる。

【0035】また、請求項6記載の画像処理装置では、上記請求項5記載の画像処理装置と同様に、図形処理手段によって、各オブジェクト毎の中間コード画像データにより表される画像領域の重なりが無くなるように、中間コード画像データに対応する所定の走査ライン毎のエッジリストを、オブジェクトの描画順序を遡って各オブジェクト毎に作成し、作成された各オブジェクト毎のエッジリストによって、記憶された各オブジェクト毎の中間コード画像データを更新する重畳図形処理を実行する。

【0036】ところが、制御手段によって、複数のオブジェクト間の重なり具合が所定レベル以上である場合に、当該複数のオブジェクトについては重畳図形処理を禁止するよう制御する。例えば、一のオブジェクトを表

したエッジリストが他のオブジェクトにより切断される回数が所定値以上の場合には細分化が発生しているとみなし、重畳図形処理を禁止することが望ましい。

【0037】このように他のオブジェクトとの重なり具合が所定レベル以上のオブジェクトについては、重畳図形処理を禁止することにより、オブジェクトの細分化による中間コード画像データのメモリ使用量の増加および展開処理速度の低下を未然に防止することができる。

【0038】但し、重畳図形処理においては、オブジェクトの描画順序を遡って画像領域の重なりが無くなるようなエッジリストを作成し該エッジリストにより中間コード画像データを更新するので、重畳図形処理が禁止されるオブジェクトが複数存在する場合は、後から処理されるオブジェクトを先に描画する必要がある。このため、各オブジェクトを表す中間コード画像データを一時的に作業用メモリに記憶し、その後、描画順を入れ替えて、一時記憶した中間コード画像データを正規のメモリに記憶し直す必要が生ずる場合がある。

【0039】そこで、請求項7に記載したように、重畳図形処理が禁止されるオブジェクトが複数存在する場合には、制御手段によって、重畳図形処理が禁止されるオブジェクト間でのみ、重畳図形処理を実行するよう制御することが望ましい。これにより、上記のように中間コード画像データを一時的に作業用メモリに記憶した後、描画順を入れ替えて、一時記憶した中間コード画像データを正規のメモリに記憶し直す必要が無くなり、処理効率を向上させることができる。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る各種の実施形態を詳細に説明する。

【0041】〔第1実施形態〕最初に、特許請求の範囲に記載した請求項1～4の発明に対応する第1実施形態を説明する。

【0042】(画像処理装置の構成)以下では、まず本実施形態における画像処理装置の構成を説明する。図1に示すように、画像処理装置10には、内蔵したデコンポーザによりページ記述言語で記述されたコード画像データを解釈し、コード画像データがグラフィックス、フォント、イメージなどの描画されるオブジェクト(以下、オブジェクトと称する)の場合、バンド単位に分割された中間コード画像データを作成する上位処理部12と、バンド単位に各オブジェクト間の重なりを無くす重畳図形処理を行う重畳図形処理部14と、重畳図形処理で生成されたエッジリストを記憶するためのメモリとしてのリスト記憶部11と、各バンドの中間コード画像データをラスターデータに展開する展開部16と、各バンドの中間コード画像データに関する情報(メモリ領域内の中間コード画像データ保持領域のアドレスなど)に基づいて該中間コード画像データをリアルタイムに展開処理可能か否かを判定するスケジュール管理部18と、各バ

ンドの中間コード画像データの展開に要する時間を計測又は予測する計測部20と、展開部16による展開処理で生成された各バンド毎のラスターデータを記憶するバンドバッファ26と、ラスターデータをプリント出力するプリンタエンジン30と、バンドバッファ26に記憶されたラスターデータをプリンタエンジン30へ転送する転送部28と、バンドバッファ26の使用状況を管理するバンドバッファ管理部22と、ラスターデータの展開処理等でのエラー発生時にエラー処理を行うエラー処理部24とが、設けられている。

【0043】このような画像処理装置10は、コード画像データが外部の画像処理装置からネットワーク経由であるいはスプールディスクから入力された場合に起動され、入力されたコード画像データが上位処理部12内のデコンポーザにより順次解釈される。前述したように、コード画像データがオブジェクトの場合には、バンド単位に分割された中間コード画像データが上位処理部12により作成され、作成されたバンド単位の中間コード画像データは、上位処理部12が内蔵するメモリ領域内の中間コード画像データ保持領域にバンド別に保持される。なお、ここでの中間コード画像データの例としては、ディスプレイリスト、ランレングスリストなどが挙げられる。

【0044】上記の処理中において中間コード画像データ保持領域のメモリ不足が発生した場合、上位処理部12により重畳図形処理部14が起動され、バンド単位に中間コード画像データで表される画像領域間の重なりを無くす重畳図形処理(詳細は後述する)が起動される。この重畳図形処理は、中間コード画像データ保持領域のメモリ不足が解消されるまで実行される。

【0045】上位処理部12は、1ページ分のページ記述言語の処理を完了した後、各バンドの中間コード画像データに関する情報(メモリ領域内の中間コード画像データ保持領域のアドレスなど)を展開部16に通知し、展開部16は各バンドの中間コード画像データをラスターデータにリアルタイムに展開処理可能か否かをスケジュール管理部18に判定させる。

【0046】このスケジュール管理部18は、計測部20による中間コード画像データの展開時間の計測結果又は予測結果に基づいて、各バンド毎の中間コード画像データがリアルタイムに展開可能か否かを判定する。ここで、リアルタイムに展開可能でない中間コード画像データが存在する場合、スケジュール管理部18は、重畳図形処理部14を起動し、リアルタイムに展開可能でない中間コード画像データを含むバンドに対して重畳図形処理を実行させる。これにより、中間コード画像データで表される画像領域間の重なりを無くし、展開処理時における無駄なバンドバッファ26への中間コード画像データの書き込みを防ぐことにより、リアルタイムな展開処理を可能とする。

【0047】(重畳図形処理の概要)次に、図2を用いて、本実施形態の重畳図形処理部14により実行される重畳図形処理の内容を説明する。なお、以下では重なり合った複数のオブジェクトが図3に示す4つの図形A、B、C、Dである場合の重畳図形処理を説明する。そのため、「図形」をオブジェクトと同義で用いる。

【0048】本実施形態における重畳図形処理は、特願平8-276652号にて提案した重畳図形処理と同様であり、描画順序と逆順に各オブジェクトに対して実行される。例えば、図2では描画順序と逆順に図形D、C、B、Aの順に処理される。

【0049】また、重畳図形処理は、一のオブジェクトと該オブジェクトよりも後に描画される全てのオブジェクトを併合した領域との重なり領域を抽出する抽出処理、抽出された重なり領域を該一のオブジェクトから除いた領域のエッジリストをリスト記憶部11の作業用メモリに生成する生成処理、及び生成されたエッジリストによって、リスト記憶部11の保存用メモリに記憶された該オブジェクトのエッジリストを更新する更新処理によって構成されている。

【0050】具体的には、図2において図形Cと図形Cよりも後に描画される図形Dの輪郭(MASK(D))との重なり領域を抽出し、該重なり領域を図形Cから除いた領域(Cand~MASK(D))のエッジリストを生成し、生成された領域(Cand~MASK(D))のエッジリストによって図形Cのエッジリストを更新する。

【0051】上記の領域(Cand~MASK(D))は、後に重畳図形処理が行われる図形B、Aにより上書きされないため、この時点で図形Cのエッジリストが確定し、確定した図形Cのエッジリストにより図形Cのエッジリストが更新される。これにより、作業用メモリに生成されたエッジリストは更新処理の完了後は不要となるので、該エッジリストが記憶された作業用メモリを解放し他の処理で再使用することが可能になる。

【0052】以下同様に、図形Bと図形Bよりも後に描画される図形D、Cの輪郭(MASK(DorC))との重なり領域を抽出し、該重なり領域を図形Bから除いた領域(Band~MASK(DorC))のエッジリストを生成し、生成された領域(Band~MASK(DorC))のエッジリストによって図形Bのエッジリストを更新する。

【0053】更に、図形Aと図形Aよりも後に描画される図形D、C、Bの輪郭(MASK(DorCorB))との重なり領域を抽出し、該重なり領域を図形Aから除いた領域(Aand~MASK(DorCorB))のエッジリストを生成し、生成された領域(Aand~MASK(DorCorB))のエッジリストによって図形Aのエッジリストを更新する。

【0054】なお、上記の重畳図形処理における抽出処理では、対象の図形よりも後に描画される全ての図形を併合した領域を表すデータとして、輪郭データ、例えば、図形Dの輪郭データ(MASK(D))や図形D、Cの輪

郭データ(MASK(DorC))等を用いることを特徴とする。この輪郭データは、領域の輪郭に関する情報のみを含んでおり、エッジリストのように線種、色値等の描画に関するさまざまな情報を含まないため、データ量が非常に少ない。このように抽出処理において、データ量の少ない輪郭データを用いることにより、抽出処理における作業用メモリの使用量を少なく抑えることができる。

【0055】(重畳図形処理の詳細な説明)次に、重畳図形処理を図6のフローチャートに沿って詳細に説明する。

【0056】なお、各図形の更新前のエッジリストを構成する個々のデータブロックを元図形エッジと称し、各図形の更新後のエッジリストを構成する個々のデータブロックを新規図形エッジと称する。また、処理対象の図形よりも後に描画される全図形を併合した領域の輪郭をマスクと称する。このマスクについても図形と同様にエッジリストで表現し、マスクのエッジリストを構成する個々のデータブロックをマスクエッジと称する。なお、図2では図形Dの輪郭(マスク)をMASK(D)と表し、図形D、Cの輪郭(マスク)をMASK(DorC)と表している。これらエッジリスト及びマスクは、例えば、図4に示すように、属性、始点位置、終点位置、ランレングス、次のマスクあるいはエッジリストへのポインタの5種類のデータの記憶領域により構成することができる。このうち属性データが「0」であればエッジリスト、「1」であればマスクであると識別することができる。

【0057】図6のステップ101において処理範囲として、1ページを副走査方向に沿って複数に分割したバンドを設定し、次のステップ102で対象オブジェクトのエッジリストを読み出し該図形のY座標の範囲($Y_s \sim Y_e$)を検知する。そして、次のステップ103では、設定したバンド内に対象オブジェクトが存在するかどうかを判定する。

【0058】ここで、バンド内に対象オブジェクトが存在する場合、ステップ104へ進み、処理対象とするスキャンラインのY座標として Y_s をセットする。以下、処理対象とするスキャンラインをラインYと称する。次のステップ106ではラインYにおける最初の元図形エッジの(開始点のX座標、終了点のX座標)を(SX, EX)に、ラインYにおける最初のマスクエッジの(開始点のX座標、終了点のX座標)を(MSX, MEX)に、それぞれセットする。なお、ここでは元図形エッジ及びマスクエッジはラインYにおいて主走査方向に順に処理対象としていく。

【0059】なお、以下では、(SX, EX)はラインYにおける元図形エッジの(開始点のX座標、終了点のX座標)を、(MSX, MEX)はラインYにおけるマスクエッジの(開始点のX座標、終了点のX座標)を、(NSX, NEX)はラインYにおける次の元図形エッジの(開始点のX座標、終了点のX座標)を、(NMS

X, NME X) はラインYにおける次のマスクエッジの(開始点のX座標, 終了点のX座標)を、それぞれ示す。

【0060】また、以下のステップでは上記の各種X座標値同士を比較する処理が含まれるが、このような処理を説明するために図5(A)～(F)を用いる。これら図5(A)～(F)の各々では、左から右への方向が主走査方向に相当し、下向き矢印の上側に比較処理前のマスクエッジ(MSX～ME X)及び比較処理前の元図形エッジ(SX～EX)を示している。また、下向き矢印の下側に比較処理後のマスクエッジ(MSX～ME X)及び比較処理後の元図形エッジ(SX～EX)を示している。

【0061】図6において次のステップ108では、MSXがEXよりも大きいかなんかを判定する。図5(A)に示すようにMSXがEXよりも大きい場合はステップ110へ進み、図7のサブルーチンAを実行する。サブルーチンAでは(SX, EX)を新規図形エッジとして追加し(ステップ202)、(MSX-1)がEXに等しい場合は元図形エッジとマスクエッジとを1つのマスクエッジにまとめることができるので(MSX, ME X)に(SX, ME X)をセットし(ステップ208)、(MSX-1)がEXに等しくない場合はマスクエッジに(SX, EX)を追加する(ステップ206)。そして、(NSX, NEX)に次の元図形エッジをセットして(ステップ210)、図6のメインルーチンへリターンし後述するステップ120へ進む。

【0062】上記ステップ108でMSXがEXより大きくない場合はステップ112へ進み($MSX \geq SX$)且つ($ME X > EX$)且つ($MSX \leq EX$)であるかなんかを判定する。図5(B)に示すように($MSX \geq SX$)且つ($ME X > EX$)且つ($MSX \leq EX$)である場合はステップ114へ進み、図8のサブルーチンBを実行する。サブルーチンBでは(SX, MSX-1)を新規図形エッジとして追加し(ステップ222)、(MSX, ME X)に(SX, ME X)をセットし(ステップ224)、そして(NSX, NEX)に次の元図形エッジをセットして図6のメインルーチンへリターンし後述するステップ120へ進む。

【0063】上記ステップ112で否定判定された場合はステップ116へ進み($MSX \leq SX$)且つ($ME X \geq EX$)であるかなんかを判定する。図5(C)に示すように($MSX \leq SX$)且つ($ME X \geq EX$)である場合はステップ118へ進み、(NSX, NEX)に次の元図形エッジをセットしてステップ120へ進む。ステップ120では(SX, EX)に(NSX, NEX)をセットし、後述するステップ136へ進む。

【0064】上記ステップ116で否定判定された場合はステップ122へ進み($MSX \geq SX$)且つ($ME X \leq EX$)であるかなんかを判定する。図5(D)に示すよ

うに($MSX \geq SX$)且つ($ME X \leq EX$)である場合はステップ124へ進み、図9のサブルーチンDを実行する。サブルーチンDでは(SX, MSX-1)を新規図形エッジとして追加し(ステップ242)、(MSX, ME X)に(SX, EX)をセットする(ステップ244)。さらに(NSX, NEX)に($ME X + 1$, EX)をセットし(ステップ246)、(NMSX, NME X)に次のマスクエッジをセットして(ステップ248)、図6のメインルーチンへリターンし後述するステップ134へ進む。

【0065】上記ステップ122で否定判定された場合はステップ126へ進み($MSX \leq SX$)且つ($ME X < EX$)且つ($ME X \geq SX$)であるかなんかを判定する。図5(E)に示すように($MSX \leq SX$)且つ($ME X < EX$)且つ($ME X \geq SX$)である場合はステップ128へ進み、図10のサブルーチンEを実行する。サブルーチンEでは(SX, EX)に($ME X + 1$, EX)をセットし(ステップ262)、(MSX, ME X)に(MSX, EX)をセットし(ステップ264)、そして(NMSX, NME X)に次のマスクエッジをセットして(ステップ266)、図6のメインルーチンへリターンし後述するステップ134へ進む。

【0066】上記ステップ126で否定判定された場合はステップ130へ進み、ME XがSXより小さいかなんかを判定する。図5(F)に示すようにME XがSXより小さい場合はステップ132へ進み、図11のサブルーチンFを実行する。サブルーチンFでは(SX, EX)を新規図形エッジとして追加し(ステップ282)、ここで($ME X + 1$)がSXに等しい場合は元図形エッジとマスクエッジとを1つのマスクエッジとしてまとめることができるので(MSX, ME X)に(MSX, EX)をセットし(ステップ288)、($ME X + 1$)がSXに等しくない場合はマスクエッジに(SX, EX)を追加する(ステップ286)。そして、(NMSX, NME X)に次のマスクエッジをセットして(ステップ290)、図6のメインルーチンへリターンしステップ134へ進む。ステップ134では(MSX, ME X)をマスクエッジとして登録した後に、(MSX, ME X)に(NMSX, NME X)をセットして次のステップ136へ進む。

【0067】ステップ136では(SX, EX)が空データである(ラインYにおいて次の元図形エッジが無い)かなんかを、次のステップ140では(MSX, ME X)が空データである(ラインYにおいて次のマスクエッジが無い)かなんかを、それぞれ判定する。ここで、(SX, EX)と(MSX, ME X)が共に空データでない場合は、未だ比較すべきデータが残っているので、ステップ108へ戻る。

【0068】ステップ136で(SX, EX)が空データである場合は、ラインYにおいて次の元図形エッジが

無いので、ステップ138へ進み、当該時点のマスクのエッジリストをリスト記憶部11に記憶する。但し、マスクのエッジリストは輪郭に関するデータのみであり、データ量が非常に少ないので、使用されるリスト記憶部11の領域は少なく済む。一方、ステップ140で(MSX, MEX)が空データである場合は、ラインYにおいて次のマスクエッジが無いので、ステップ142へ進み、残りの元図形エッジをマスクエッジとして追加した上で、当該時点のマスクのエッジリストをリスト記憶部11に記憶する。上記と同様に、マスクのエッジリストは輪郭に関するデータのみであり、データ量が非常に少ないので、使用されるリスト記憶部11の領域は少なく済む。

【0069】上記のステップ138、142の処理を実行後はステップ144でラインYのY座標が Y_g に等しいか否かを判定する。処理対象の1つの図形に対して処理が完了していないときはラインYのY座標が Y_g よりも小さいので、ステップ144で否定判定され、ステップ146でラインYのY座標を1つインクリメントする。その後、ステップ106へ戻り、新たなラインYを対象としてステップ106～142の処理を実行する。

【0070】このようにして処理対象の1つの図形がスキャンライン毎に処理され、元図形エッジのエッジリストが新規図形エッジのエッジリストによって更新される。Y座標が Y_g に等しいラインYを対象とした処理が完了し1つの図形に対する処理が完了すると、ステップ144で肯定判定されステップ147へ進み、新規図形エッジのエッジリストによって、リスト記憶部11に記憶された元図形のエッジリストを更新する。そして、ステップ148で、全ての図形に対して処理が完了したか否かを判定する。

【0071】処理を行っていない図形が残っている場合はステップ102へ戻り、新たな図形を対象としてステップ102～147の処理を実行する。そして、全ての図形に対して処理が完了した時点で重畳図形処理を終了する。

【0072】(第1実施形態の作用)次に、第1実施形態の作用として、上記重畳図形処理により生成されたエッジリストを所定の方向に沿って走査することにより、該エッジリストから中間コード画像データを各オブジェクト毎に再作成する中間コード画像データ再作成処理を説明する。この中間コード画像データ再作成処理は、プリント出力時に上位処理部12により実行される。

【0073】図12のステップ302では、リスト記憶部11に記憶されたエッジリストを読み出し、そのうち1つのエッジリストを処理対象のエッジリストとする。次のステップ304、306では、対象のエッジリストで表されるオブジェクトがイメージであるか否か、カラーグラフィックスであるか否かを、それぞれ判定し、対象のオブジェクトがイメージであればステップ308

へ、対象のオブジェクトがカラーグラフィックスであればステップ312へ、対象のオブジェクトがそれ以外(例えばフォントや白黒のグラフィックス)であればステップ310へ、それぞれ進む。

【0074】このうちステップ308では、図13に示す中間コード画像データ再生処理1のサブルーチンが実行される。この中間コード画像データ再生処理1は、エッジリストを主走査線方向(2次元座標系におけるX軸方向)に沿って走査することにより、該エッジリストから中間コード画像データを再作成するものである。

【0075】具体的には、図13のステップ332では対象のスキャンライン(最初は先頭のスキャンライン)に未処理のエッジリストが存在するか否かを判定し、未処理のエッジリストが存在すれば、当該スキャンライン上のエッジリストに対して主走査方向に沿った順番で、エッジリストのスキャン(ステップ334)及びスキャンで得られた情報に基づく中間コード画像データの再生成(ステップ336)を実行していく。

【0076】そして、当該スキャンライン上の全エッジリストに対して上記処理が終了すると、ステップ340で対象のスキャンラインとして次のスキャンラインをセットし、該セットした対象のスキャンラインに対してステップ332～336の処理を実行する。

【0077】このようにして各スキャンラインに対してステップ332～336の処理を実行することにより、例えば図16(A)に示す①、②、③・・・の順番で、エッジリストが主走査方向に沿って走査され中間コード画像データが再生成される。

【0078】このようにオブジェクトの種類がイメージである場合は、その中間コード画像データは、単にクリップ情報を持つのみで、イメージの実体は別のメモリ領域にそのままの状態あるいは圧縮された状態で保持されており、そのため展開処理においてイメージの実体が保持されている領域からアドレス順に読み出し、主走査線方向および副走査線方向にソーティングされた中間コード画像データ(=エッジリストの集合体)でクリップを行いメモリに書き込む必要があるため、上記のように主走査線方向を走査方向としてエッジリストを走査することが望ましい。

【0079】一方、オブジェクトがフォントや白黒のグラフィックスの場合に進むステップ310では、図14に示す中間コード画像データ再生処理2のサブルーチンが実行される。この中間コード画像データ再生処理2は、走査対象のエッジリストと次の走査対象となりうるエッジリストとの距離に応じて、走査方向を主走査線方向又は副走査線方向(2次元座標系におけるY軸方向)に切り替えてエッジリストを走査することにより、該エッジリストから中間コード画像データを再作成するものである。

【0080】具体的には、図14のステップ352、354で最初のエッジリストに対するスキャンとスキャンで得られた情報に基づく中間コード画像データの再生成とを実行し、次のステップ356で未処理のエッジリストが2つ以上存在するか否かを判定する。

【0081】ここで、未処理のエッジリストが2つ以上存在しておれば、ステップ358へ進み、主走査方向にみて次の走査対象となりうるエッジリストとの距離と、副走査方向にみて次の走査対象となりうるエッジリストとの距離とを比較し、次のステップ360では比較結果により距離の短い方のエッジリストへ向かう方向を走査方向として設定する。そして、次のステップ362では上記設定した走査方向にみて次の未処理のエッジリストを対象のエッジリストとする。さらに、次のステップ364、366では対象のエッジリストに対するスキャンとスキャンで得られた情報に基づく中間コード画像データの再生成とを実行する。

【0082】このようにして走査対象のエッジリストと次の走査対象となりうるエッジリストとの距離に応じて、走査方向を主走査線方向又は副走査線方向に切り替えてエッジリストを走査し中間コード画像データを再生成していく。

【0083】これにより、例えば図16(B)に示す①、②、③・・・の順番で、エッジリストが走査され中間コード画像データが再生成される。

【0084】ところで、上記ステップ358～362では、以下のように処理しても良い。例えば、エッジリストを表現する中間コード画像データフォーマットの一つを、図17(B)に示すように、2桁のデータタイプ、3桁のランレングス、1桁のY方向の差分、2桁のX方向の差分により定義する。

【0085】ここで、図17(A)において、現在のスキャン対象のエッジリストを①とすると、次のスキャン対象として②と③の2つのエッジリストが存在する。ここで、エッジリスト①とエッジリスト②のX方向の差分 DX' が3以下(=差分 DX' が2桁以内)の場合には、次のスキャン対象はエッジリスト②とする。一方、エッジリスト②のX方向の差分 DX' が3より大きく(=差分 DX' が3桁以上)、エッジリスト③のX方向の差分 DX'' が3以下(=差分 DX'' が2桁以内)かつY方向の差分 DY' が1以下(=差分 DY' が1桁以内)の場合には、次のスキャン対象をエッジリスト③とする。これにより、中間コード画像データを記憶するためのメモリ使用量を削減することができる。

【0086】上記ステップ358～366の処理は未処理のエッジリストが1つになるまで継続され、未処理のエッジリストが1つになると、ステップ368、370でその最後のエッジリストに対するスキャンとスキャンで得られた情報に基づく中間コード画像データの再生成とを実行して、処理を終了する。

【0087】このようにオブジェクトの種類がフォントや白黒のグラフィックスである場合は、重なりを除去した後の形状がかなり複雑な形状になる可能性があるのので、次の走査対象となりうるエッジリストとの距離に応じて走査方向をエッジリスト毎に主走査線方向又は副走査線方向に切り替えてエッジリストを走査することが望ましい。より距離が短いエッジリストへ向かう方向を、走査方向として走査することにより、エッジリストにおける隣接するエッジリストまでの距離情報のデータ量を少なくすることができるので、記憶するためのメモリサイズを小さくしメモリを節約することができる。

【0088】さらに、オブジェクトがカラーグラフィックスの場合に進むステップ312では、図15に示す中間コード画像データ再生成処理3のサブルーチンが実行される。この中間コード画像データ再生成処理3は、エッジリストを副走査方向に沿って走査することにより、該エッジリストから中間コード画像データを再作成するものである。

【0089】具体的には、図15のステップ382では対象のスキャンライン(最初は先頭のスキャンライン)に未処理のエッジリストが存在するか否かを判定し、未処理のエッジリストが存在すれば、主走査方向にみて当該スキャンライン上の最初のエッジリストに対して、エッジリストのスキャン(ステップ384)及びスキャンで得られた情報に基づく中間コード画像データの再生成(ステップ386)を実行する。

【0090】そして、次のステップ388で対象のスキャンラインが最後のスキャンラインであるか否かを判定し、最後のスキャンラインでない場合はステップ390で対象のスキャンラインとして次のスキャンラインをセットした後、ステップ382へ戻り、ステップ382～386の処理を実行する。但し、対象のスキャンラインに未処理のエッジリストが存在しない場合は、ステップ394で全スキャンラインに対し処理済でないことを確認した後、ステップ396で対象のスキャンラインとして次のスキャンラインをセットし、ステップ382へ戻る。

【0091】このようにして全スキャンラインにおいて最初の未処理のエッジリストに対してのみ、エッジリストのスキャン(ステップ384)及びスキャンで得られた情報に基づく中間コード画像データの再生成(ステップ386)を実行していく。これにより、エッジリストを副走査方向に沿って走査することになる。

【0092】さらに、各スキャンラインにおいて最初の未処理のエッジリストに対する処理を完了した後は、ステップ392で対象のスキャンラインとして最初のスキャンラインをセットしてステップ382へ戻り、各スキャンラインにおいて2番目の未処理のエッジリストに対する処理を実行していく。

【0093】このようにして、例えば図16(C)に示

す①、②、③・・・の順番で、エッジリストが副走査方向に沿って走査され中間コード画像データが再生成される。

【0094】このようにオブジェクトの種類がカラーグラフィックスである場合は、白黒のグラフィックスの場合と異なり、他のオブジェクトとの重なりを除去しても矩形になる確率が高いので、副走査線方向を走査方向としてエッジリストを走査すれば、該エッジリストを例えば矩形のディスプレイリストや連続性を表すファンクションを用いた符号等の、データ量が少ない中間コード画像データとして再作成することができ、記憶するためのメモリサイズを小さくしメモリを節約することができる。

【0095】図12の主ルーチンでは、各オブジェクトの種類に応じて、以上説明した中間コード画像データ再生成処理1～3の何れか1つの処理が各オブジェクト毎に実行されていく。そして、全オブジェクトに対し中間コード画像データ再生成処理が完了し、他に重畳図形処理が必要なバンドが無い場合（図12のステップ315で否定判定された場合）には、ステップ316へ進み、ステップ308、310、312で再生成された中間コード画像データをラスターデータへ変換し、次のステップ318でラスターデータをプリント出力する。なお、ステップ315で他に重畳図形処理が必要なバンドが有る場合は、ステップ302へ戻り、当該バンドに対してステップ302以降の処理を実行する。

【0096】以上のような第1実施形態によれば、オブジェクトの種類に応じて、走査方向を主走査線方向とするモード、走査方向を副走査線方向とするモード、走査方向を所定の切替条件に応じてエッジリスト毎に主走査線方向又は副走査線方向に切り替えるモードの何れか1つのモードに切り替えて、更新された各オブジェクト毎のエッジリストを走査して、該エッジリストから中間コード画像データを各オブジェクト毎に再作成することにより、中間コード画像データのデータ量を削減できるので、メモリ使用量を削減し且つ出力時におけるラスターデータへの展開処理速度を向上させることができる。

【0097】ところで、前述した中間コード画像データ再生成処理3では、処理の高速化を図るため、図18(A)、(B)に示す各スキャンライン毎のエッジリストの数を保持するバンド幅のカウントテーブル70と、各スキャンラインの先頭のエッジリストへのポインタを保持するバンド幅のポインタテーブル80とを採用しても良い。

【0098】図18(A)には1回分の副走査線方向のスキャンを行う前のカウントテーブル70、ポインタテーブル80の内容を、図18(B)には1回分の副走査線方向のスキャンを行った後のカウントテーブル70、ポインタテーブル80の内容を、それぞれ示している。

【0099】まず、カウントテーブル70を参照して0

でないスキャンラインを求め、カウントテーブル70の内容が0でない場合には、そのスキャンラインのポインタテーブル80を参照し、先頭のエッジリストへのポインタを得る。

【0100】なお、図18(A)のライン2においてポインタテーブル80のアドレスはマスクへのポインタとなっているが、これはポインタテーブル80が指し示すマスクとマスクが指し示すエッジリストとが隣接しているためであり、各エッジリストのスキャン後において不要になったエッジリストは次のオブジェクトに対しマスクに変換するが、前後のマスクと隣接する場合においては一つのマスクにまとめるためによる。

【0101】スキャンを終えたエッジリストはマスクに変換され、カウントテーブル70の値を1つ減算し、減算した結果が0でない場合には、同一スキャンライン上の次のエッジリストへのポインタを求め、このポインタ値によってポインタテーブル80の値を更新する（ただし、エッジリストの一つ前のマスクとエッジリストとが隣接する場合には、該一つ前のマスクへのポインタをポインタテーブル80に設定する）。

【0102】同様に、次のスキャンラインに対し処理を行い、最後のスキャンラインまで処理を繰り返すことにより、1回分の副走査線方向のスキャン処理が完了する。

【0103】なお、重畳図形処理の対象オブジェクトを構成するエッジリストが存在するスキャンラインの最小値と最大値（図18(A)、(B)に示す有効スキャンライン幅）を保持することにより、その範囲のスキャンラインのカウントテーブル70にのみアクセスを行えば良いので、さらに高速なスキャン処理が可能となる。

【0104】また、上記実施形態では、重畳図形処理として、特願平8-276652号にて提案した重畳図形処理を採用した例を示したが、これに限定されるものではなく、その他の重畳図形処理を採用しても良い。

【0105】[第2実施形態]次に、特許請求の範囲に記載した請求項4～7の発明に対応する第2実施形態を説明する。なお、第2実施形態における画像処理装置の構成は、第1実施形態と同様であるので、説明を省略する。

【0106】(オブジェクトの細分化についての説明)図19には、一つのオブジェクト50に複数のオブジェクト60が上書きされた場合を示すが、ここで、上層のオブジェクト60と下層のオブジェクト50がともに矩形のグラフィックスの場合に（ただし、色が異なる）、矩形の中間コード画像データフォーマットで表現した場合（高さや幅がともに上記矩形の中間コード画像データフォーマットの範囲内とする）、下層のグラフィックスは1個の矩形の中間コード画像データ、上層のグラフィックスは23個の矩形の中間コード画像データで表現される（合計24個）。

【0107】次に、上記のグラフィックスが存在するバンドに対し、第1実施形態で説明した重畳図形処理が実行された場合を考える。

【0108】図20には下層のオブジェクト50に対して、前述した重畳図形処理が実行された直後の状態を示す。この図20より明らかなように、重畳図形処理の対象である下層のオブジェクトより上層のオブジェクトはマスク62となり、オブジェクトにおけるマスク62と重ならない部分が重なり除去後の下層のオブジェクト52となる。これにより、上層の23個のオブジェクトと下層の24個のオブジェクトとで合計47個の矩形の中間コード画像データとなり、重畳図形処理により中間コード画像データのメモリ使用量が約2倍に増加することになる。

【0109】但し、展開処理での重なり部分の無駄なメモリへの書き込みが減少するので、処理時間が長くなることはないが、中間コード画像データのメモリ使用量が増加するという問題は残る。

【0110】しかし、もし下層のオブジェクトがイメージの場合には、上層のオブジェクトにより細分化された部分を矩形の中間コード画像データで表現することができないので（クリップ情報である中間コード画像データが主走査線方向および副走査線方向にソーティングされていないため、イメージをアドレス順に高速に呼び出すことができず、飛び飛びのアドレスで読み出すか、アドレス順に矩形の中間コード画像データ分読み出す必要がある）、エッジリストの集合体の中間コード画像データとなる。

【0111】ここで、エッジリストの個数は、主走査線方向に24個、副走査線方向にはそのオブジェクトの高さに等しいスキャンライン数分となる。例えば、高さを40スキャンライン分とすると、エッジリストの総数は960個（＝24×40）となり、重畳図形処理前は1個の矩形の中間コード画像データで表現されていたものが、重畳図形処理後においては960個のエッジリストを持つ中間コード画像データとなり、これにより急激にメモリ使用量が増大する。また、イメージをアドレス順に高速に呼び出すことは可能であるが、最終的には一つ一つのエッジリストでクリップされたイメージをメモリに書き込むことになるので展開処理時間が遅くなる。

【0112】そこで、本第2実施形態では、オブジェクトの種類が重畳図形処理に適さない種類（具体的にはイメージ）である場合には、該オブジェクトに対する重なり処理を行わないよう制御する。以下の作用にて、そのような制御処理を説明する。

【0113】（第2実施形態の作用）以下、オブジェクトの種類がイメージである場合のみ、該オブジェクトに対する重なり処理を行わないよう制御する処理を図23のフローチャートに沿って説明する。

【0114】図23のステップ402において処理範囲

として、1ページを副走査方向に沿って複数に分割したバンドを設定し、次のステップ404で対象オブジェクトのエッジリストを読み出し該オブジェクトのY座標の範囲（ $Y_s \sim Y_e$ ）を検知する。そして、次のステップ406では、設定したバンド内に対象オブジェクトが存在するか否かを判定する。

【0115】ここで、バンド内に対象オブジェクトが存在する場合、ステップ408へ進み、対象オブジェクトがイメージであるか否かを判定する。ここで、対象オブジェクトがイメージ以外である場合は、ステップ410へ進み、前述した重畳図形処理を実行する。一方、対象オブジェクトがイメージ以外である場合は、ステップ412へ進み、前述した重畳図形処理と同様の要領でマスクエッジリストを作成しリスト記憶部11に保存する。即ち、図21に示すマスク64に対応するマスクエッジリストを生成し保存する。

【0116】そして、次のステップ414でリスト記憶部11内の作業用の保持ブロックに中間コード画像データ（重なりを除去していない中間コード画像データ）を一時的に保持する。

【0117】なお、イメージについてはもとの中間コード画像データの形態を保持しているので、その中間コード画像データをバンドに対応した中間コード画像データ保持ブロックの先頭に保持することにより、イメージがイメージ以外のオブジェクトよりも先に描画されるので、プリント出力される画像におけるオブジェクトの上下関係は保証される。換言すれば、イメージをイメージ以外のオブジェクトよりも後に描画して、イメージよりも上層にあるべきオブジェクトがイメージにより上書きされてしまうことを未然に防ぐことができる。

【0118】以後、バンド内に存在する各対象オブジェクトに対して、ステップ404～414の処理を実行していく。そして、バンド内に存在する全対象オブジェクトに対して処理が完了すると、ステップ418へ進み、オブジェクトがイメージの場合（即ち、重畳図形処理を行いたくないオブジェクトの場合）のみ、図22に示すように描画順を入れ替えて且つ図24（B）に示すようにイメージ以外の中間コード画像データ98よりも先に、作業用の保持ブロックに保持されたイメージの中間コード画像データ96をリスト記憶部11内の正規の保持ブロックに保持する（なお、イメージの中間コード画像データに対し重畳図形処理を行った場合、図24

（A）に示すようにイメージ以外の中間コード画像データ98の方が、重畳図形処理済のイメージの中間コード画像データ96よりも先に保持されることがあった）。

【0119】以後、ステップ402～418の処理を全てのバンドのオブジェクトに対して処理が完了した時点で、図23の処理を終了する。

【0120】このように、重畳図形処理を実行することが適切でないオブジェクト（イメージ）については重畳

図形処理を行わないよう制御するので、オブジェクトの細分化による中間コード画像データのメモリ使用量の増加および展開処理速度の低下を防止することができる。

【0121】また、重なりを除去していないイメージの中間コード画像データについては、作業用の保持ブロックに一時的に保持し、バンド内に存在する全対象オブジェクトに対して処理が完了した後、図22に示すように、描画順を入れ替えて、該作業用の保持ブロックに保持された中間コード画像データを正規の保持ブロックに保持するので、仮にイメージが1つのバンド内に複数存在する場合でも、下層側のイメージによって上層側のイメージが上書きされてしまうことはなく、描画順を正常に保つことができる。

【0122】なお、重なり処理を行わないオブジェクト（例えば、上記ではイメージ）が複数存在する場合には、それらのオブジェクト間でのみ重畳図形処理を行うようにしても良い。このように重なり処理を行わなかったオブジェクト間での重畳図形処理が正常に終了した場合には、図22に示すような描画順を入れ替えた上での中間コード画像データの再書き込み処理は不要になり、処理効率を向上させることができる。

【0123】また、重畳図形処理を行わない条件としては、オブジェクトの種類以外にも、対象オブジェクトと他のオブジェクトとの重なり具合を挙げることができる。例えば、重なり具合が図19のような場合には、各エッジリストがマスクにより切断される回数をカウントし、そのカウント値がある値以上の場合には細分化が発生していると見なし、そのオブジェクトの重なり処理は行わないように制御することが望ましい。

【0124】このように他のオブジェクトとの重なり具合が所定レベル以上のオブジェクトについて重畳図形処理を禁止することにより、オブジェクトの細分化による中間コード画像データのメモリ使用量の増加および展開処理速度の低下を未然に防止することができる。

【0125】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1～4記載の発明によれば、更新されたエッジリストを適切な走査方向に沿って走査することで中間コード画像データを再作成するので、中間コード画像データのデータ量を削減でき、メモリ使用量を削減し且つ出力時におけるラスターデータへの展開処理速度を向上させることができる。

【0126】また、請求項5記載の発明によれば、重畳図形処理を実行することが適切でないオブジェクトについては重畳図形処理を禁止するので、オブジェクトの細分化による中間コード画像データのメモリ使用量の増加および展開処理速度の低下を防止することができる。

【0127】また、請求項6記載の発明によれば、他のオブジェクトとの重なり具合が所定レベル以上のオブジェクトについては重畳図形処理を禁止するので、オブジェクトの細分化による中間コード画像データのメモリ使

用量の増加および展開処理速度の低下を未然に防止することができる。

【0128】また、請求項7記載の発明によれば、重畳図形処理が禁止されるオブジェクトが複数存在する場合には、重畳図形処理が禁止されるオブジェクト間でのみ、重畳図形処理を実行するよう制御するので、中間コード画像データを一時的に作業用メモリに記憶した後、描画順を入れ替えて中間コード画像データを正規のメモリに記憶し直す必要がなくなり、処理効率を向上させることができる。また、特にオブジェクトがイメージの場合には、クリップ情報を保持する中間コード画像データの削減のみならず、ソースデータの削減も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1、第2実施形態における画像処理装置の機能ブロック図である。

【図2】重畳図形処理の概要を示す図である。

【図3】複数の図形（オブジェクト）が重ね書きされた描画領域を示す図である。

【図4】エッジリスト及びマスクの構造を示す図である。

【図5】マスクエッジと元図形エッジとで座標を比較する処理を説明するための図であり、(A)は $(MSX > EX)$ である場合の処理を、(B)は $(MSX \geq SX)$ 且つ $(MEX > EX)$ 且つ $(MSX \leq EX)$ である場合の処理を、(C)は $(MSX \leq SX)$ 且つ $(MEX \geq EX)$ である場合の処理を、(D)は $(MSX \geq SX)$ 且つ $(MEX \leq EX)$ である場合の処理を、(E)は $(MSX \leq SX)$ 且つ $(MEX < EX)$ 且つ $(MEX \geq SX)$ である場合の処理を、(F)は $(MEX < SX)$ である場合の処理を、それぞれ説明するための図である。

【図6】重畳図形処理のメインルーチンを示す流れ図である。

【図7】サブルーチンAを示す流れ図である。

【図8】サブルーチンBを示す流れ図である。

【図9】サブルーチンDを示す流れ図である。

【図10】サブルーチンEを示す流れ図である。

【図11】サブルーチンFを示す流れ図である。

【図12】第1実施形態におけるメインルーチンを示す流れ図である。

【図13】中間コード画像データ再生成処理1のサブルーチンを示す流れ図である。

【図14】中間コード画像データ再生成処理2のサブルーチンを示す流れ図である。

【図15】中間コード画像データ再生成処理3のサブルーチンを示す流れ図である。

【図16】(A)は中間コード画像データ再生成処理1におけるエッジリストの走査順序を示す図であり、

(B)は中間コード画像データ再生成処理2におけるエッジリストの走査順序を示す図であり、(C)は中間コード画像データ再生成処理3におけるエッジリストの走

査順序を示す図である。

【図17】(A)は中間コード画像データ再生成処理2においてエッジリスト間の距離に基づいてエッジリストの走査方向を決める処理を説明するための図であり、

(B)はエッジリストを表現する中間コード画像データフォーマットの一例を示す図である。

【図18】中間コード画像データ再生成処理3におけるエッジリストのスキャンを高速に行うために使用するカウントテーブル及びポインタテーブルを示す図であり、

(A)はスキャンする前のカウントテーブル及びポインタテーブルを示す図であり、(B)は1回スキャンした後のカウントテーブル及びポインタテーブルを示す図である。

【図19】一つのオブジェクト上に多数のオブジェクトが上書きされた状態を示す図である。

【図20】重畳図形処理により下層のオブジェクトが細分化された状態を示す図である。

【図21】重畳図形処理を行いたくないオブジェクト(イメージ)がマスク化された状態を示す図である。

【図22】重畳図形処理を行いたくないオブジェクト(イメージ)の中間コード画像データが複数存在する場合に、該複数の中間コード画像データを保持する方法を示す図である。

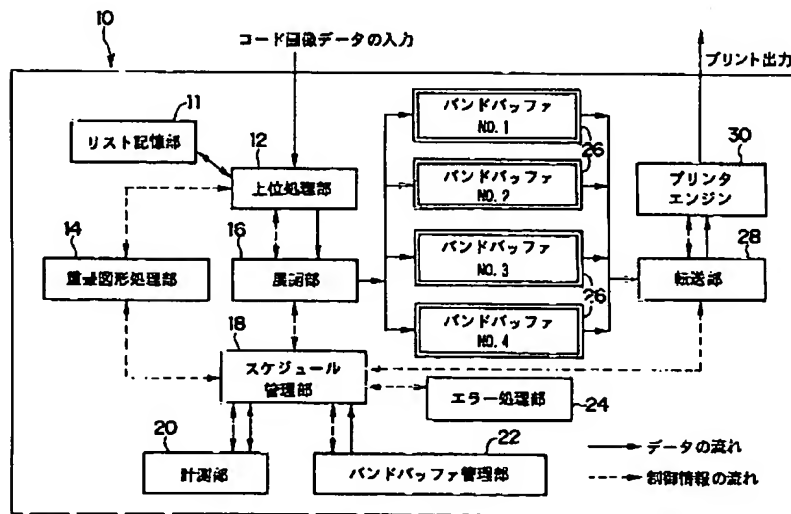
【図23】第2実施形態におけるメインルーチンを示す流れ図である。

【図24】(A)は従来の中間コード画像データの保持方法を示す図であり、(B)は第2実施形態における重畳図形処理を行いたくないオブジェクト(イメージ)の中間コード画像データの保持方法を示す図である。

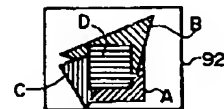
【符号の説明】

- 10 画像処理装置
- 11 リスト記憶部
- 12 上位処理部
- 14 重畳図形処理部
- 16 展開部
- 18 スケジュール管理部
- 20 計測部
- 22 バンドバッファ管理部
- 24 エラー処理部
- 26 バンドバッファ
- 28 転送部
- 30 プリントエンジン

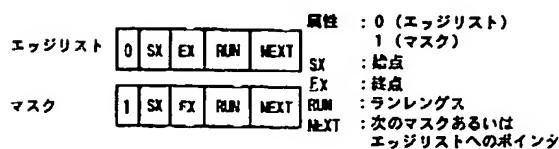
【図1】



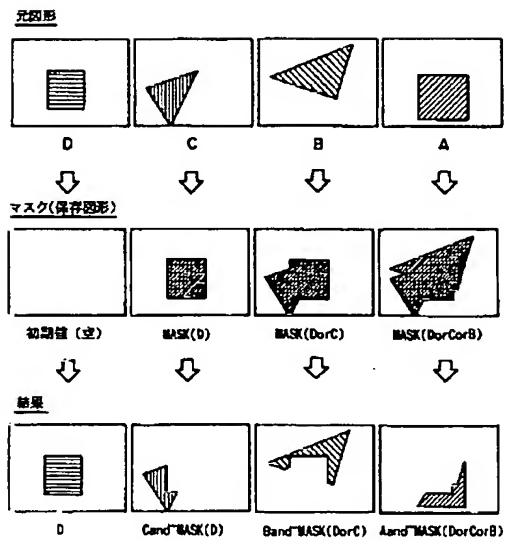
【図3】



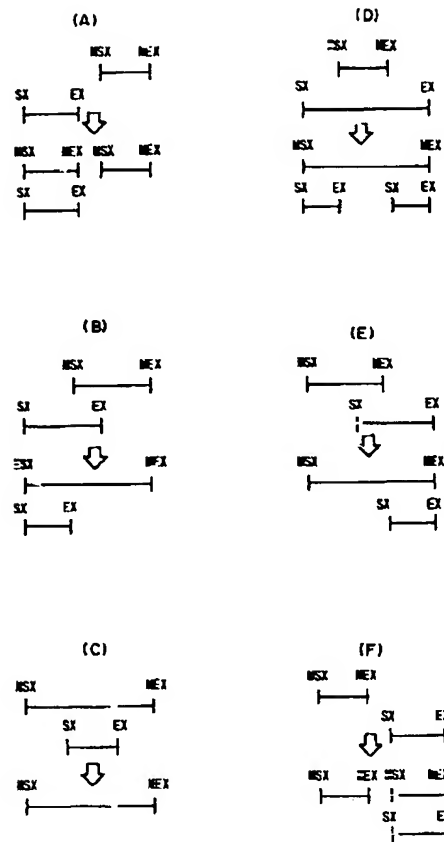
【図4】



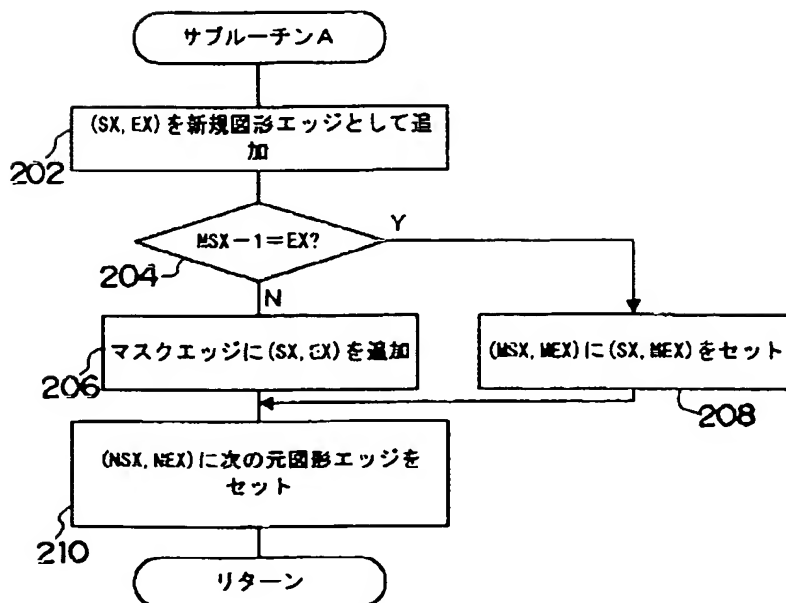
【図2】



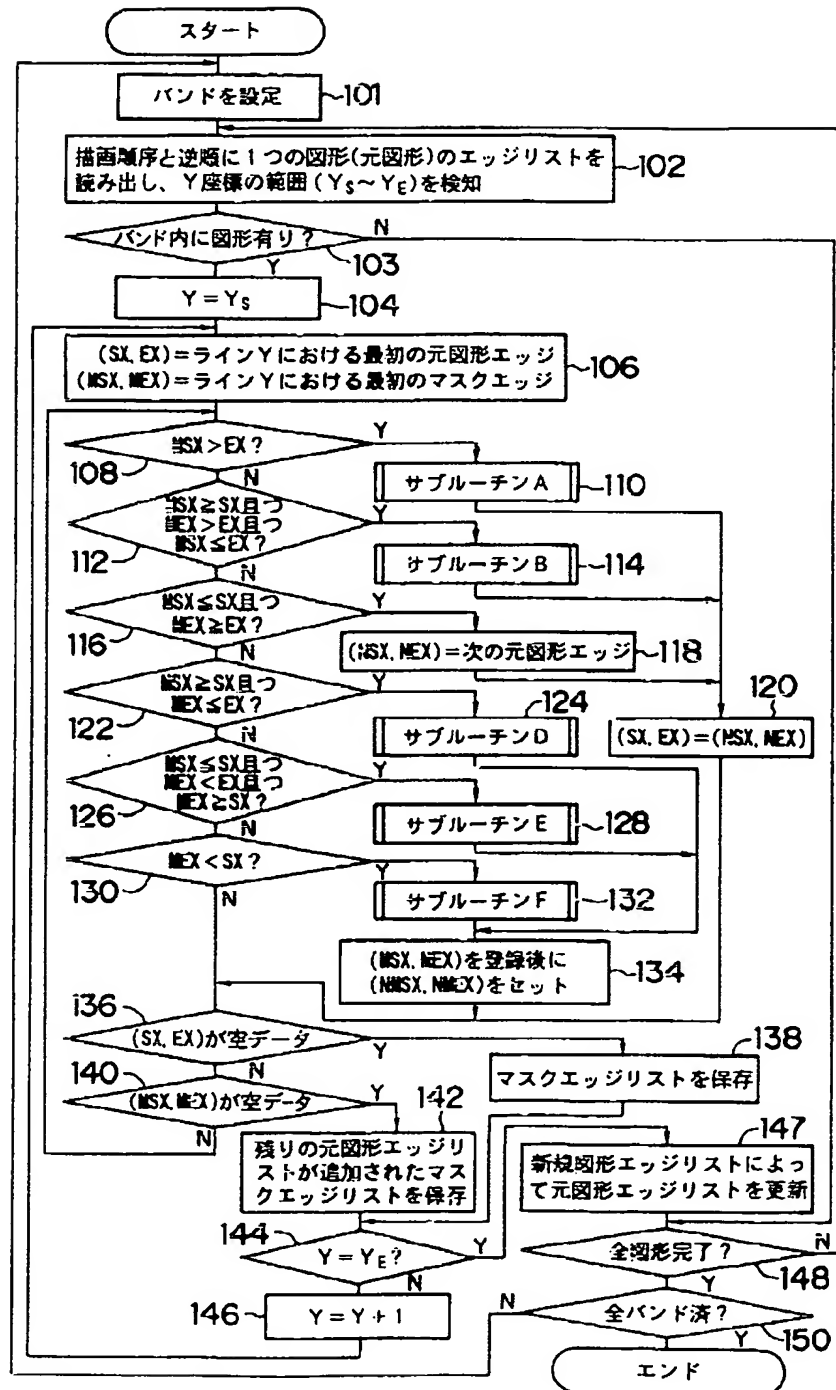
【図5】



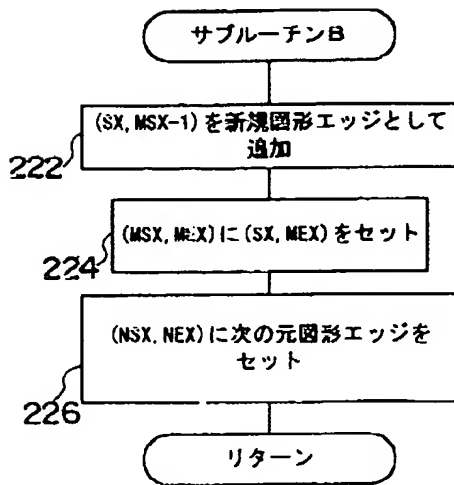
【図7】



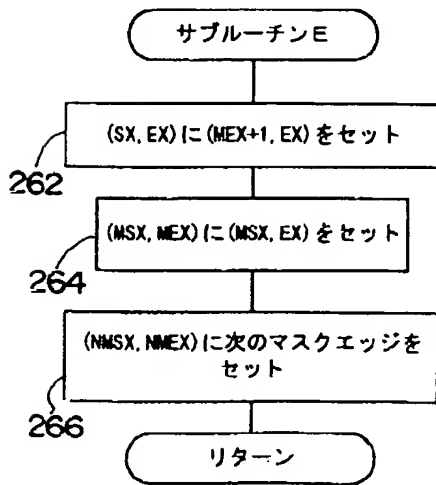
【図6】



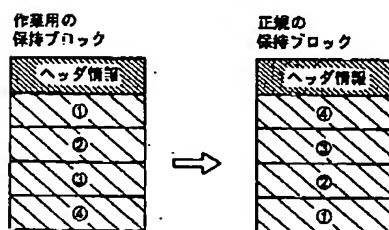
【図8】



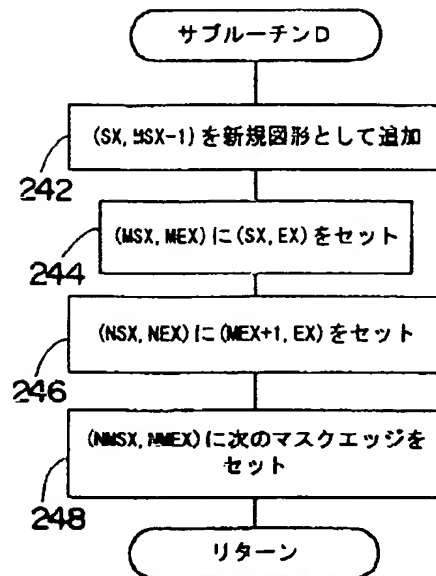
【図10】



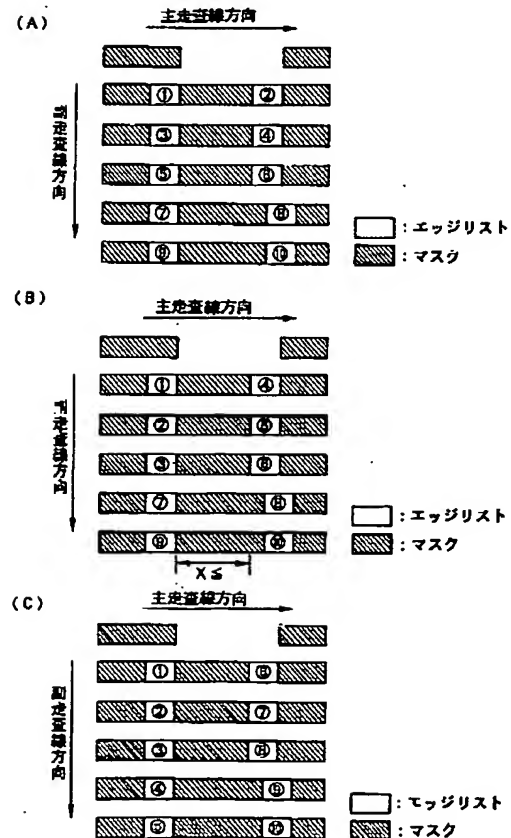
【図22】



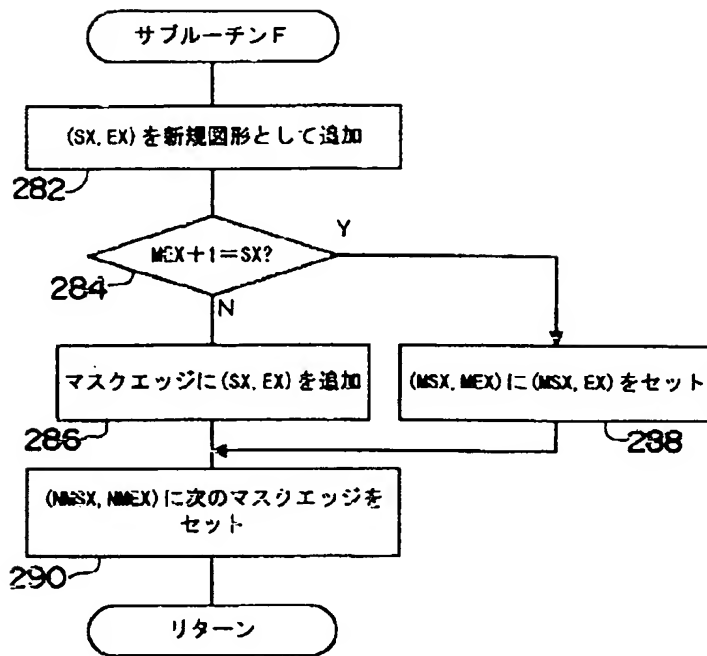
【図9】



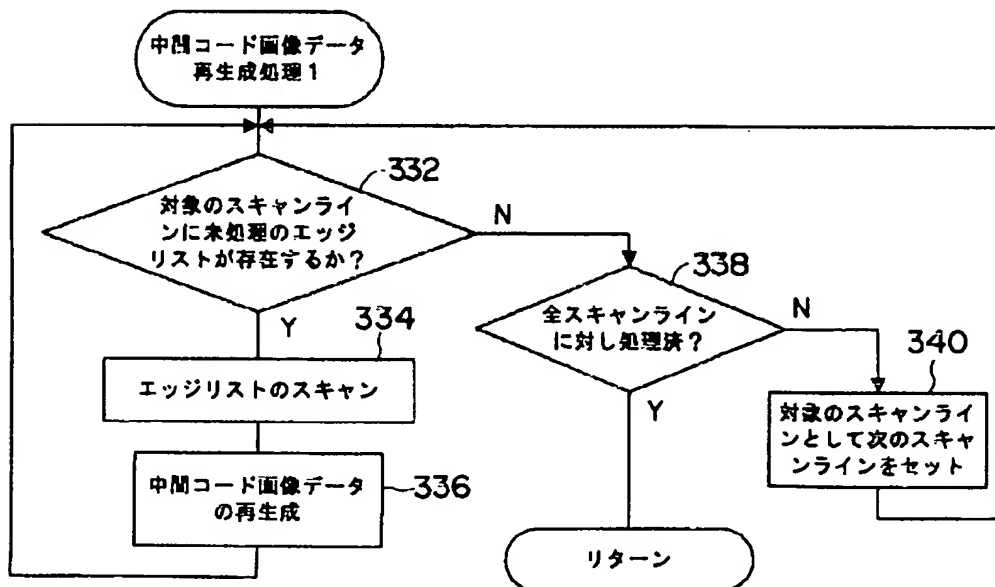
【図16】



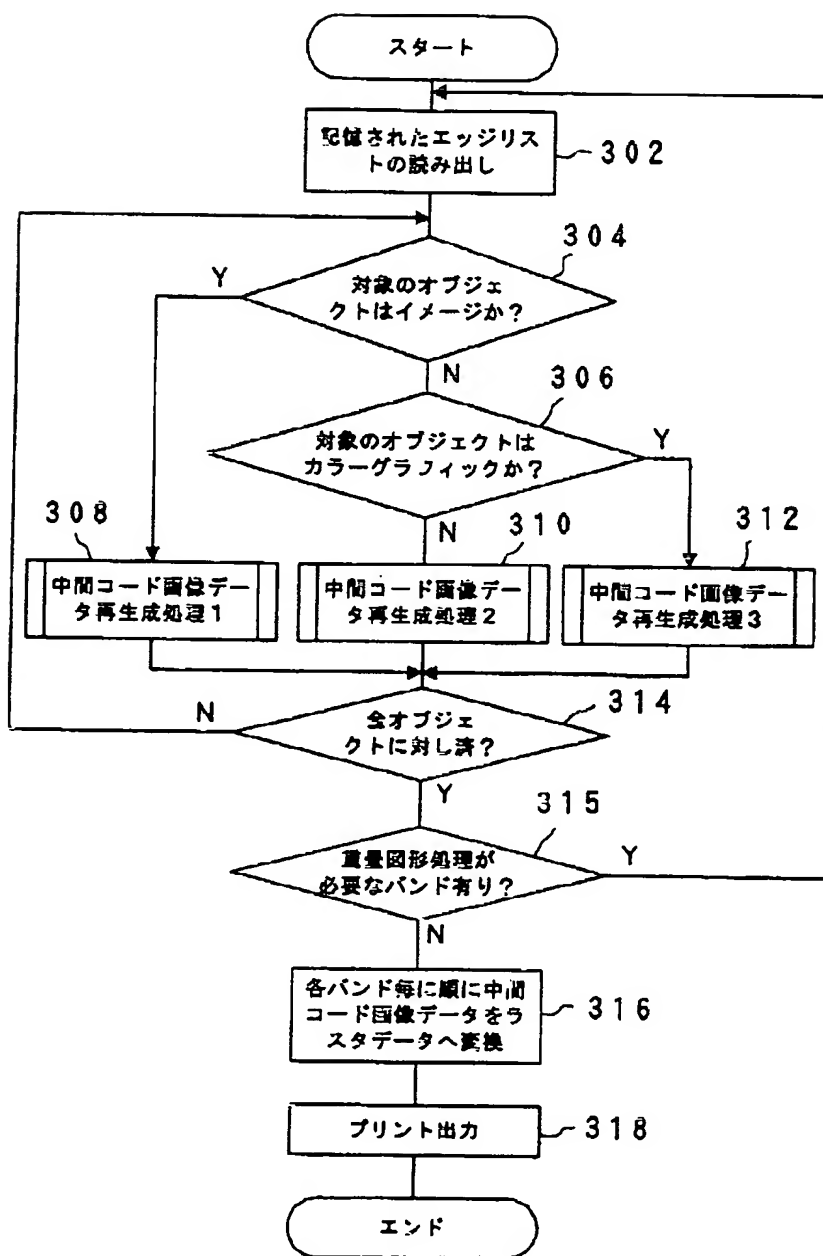
【図11】



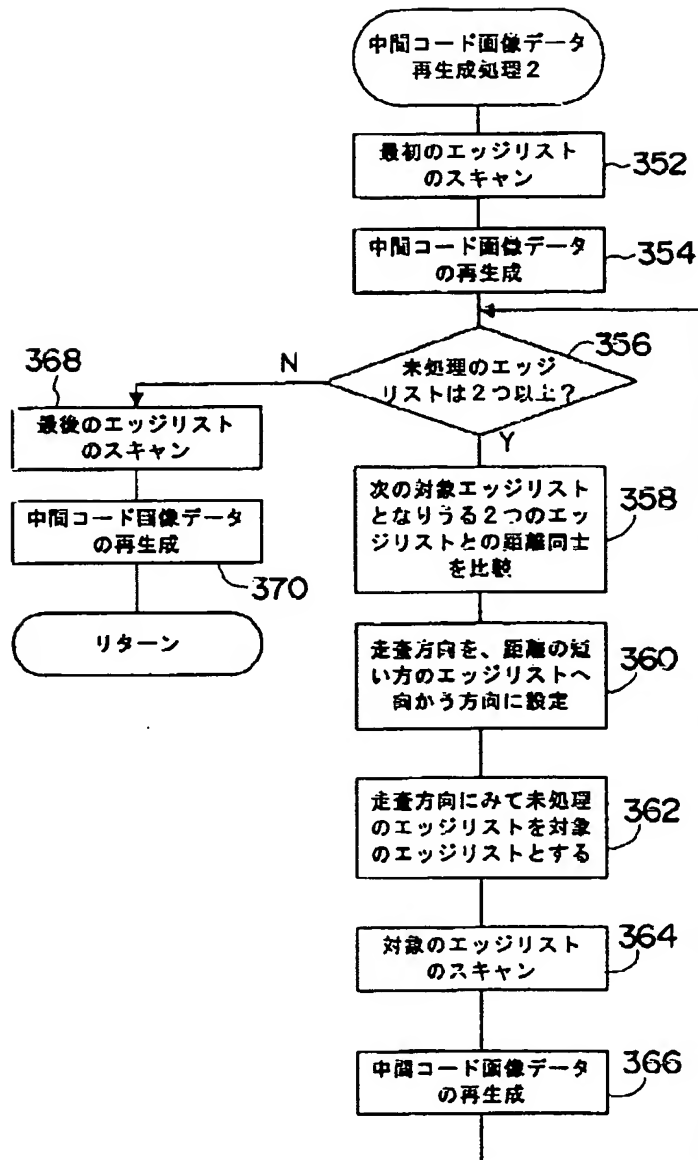
【図13】



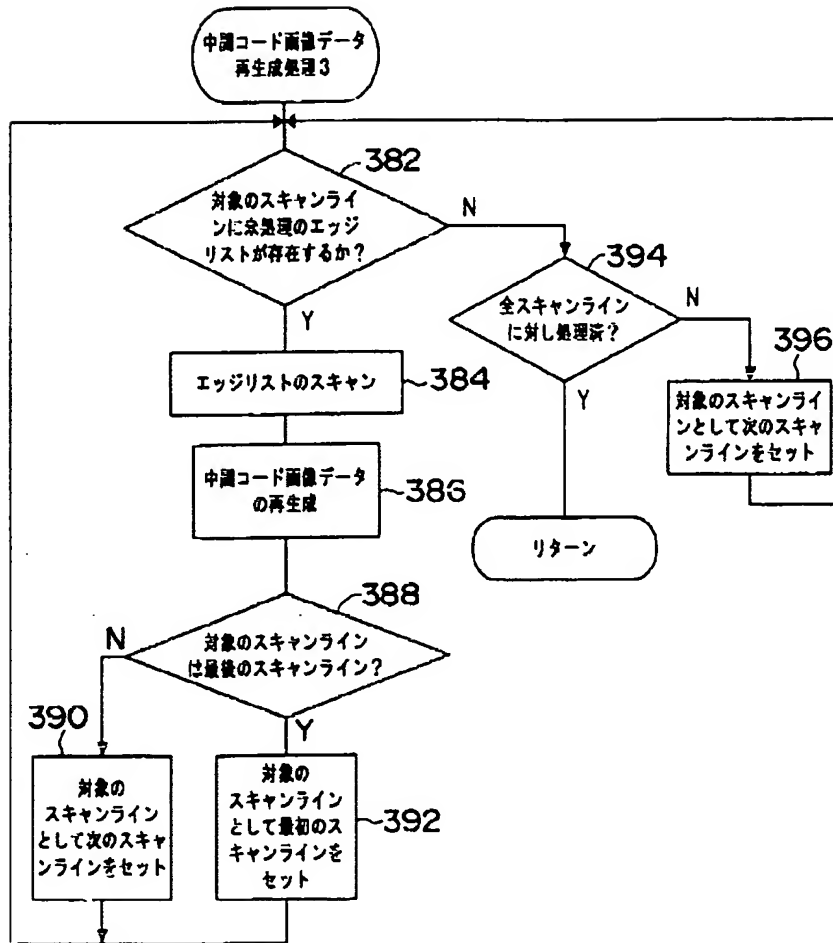
【図12】



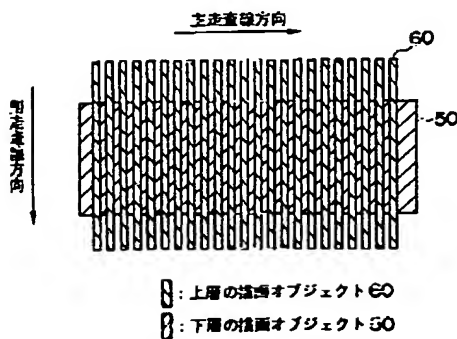
【図14】



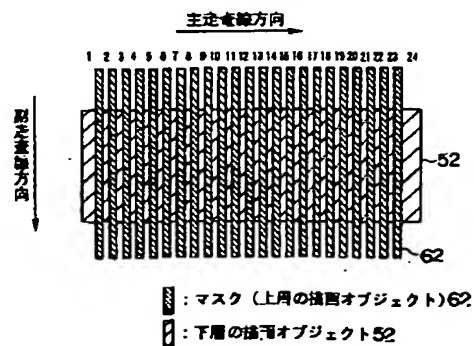
【図15】



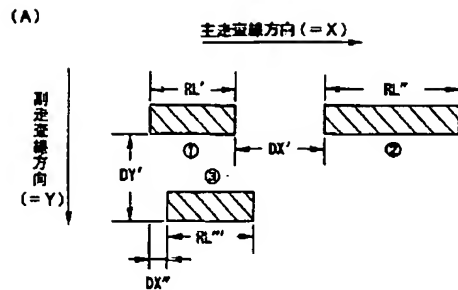
【図19】



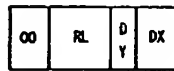
【図20】



【図17】

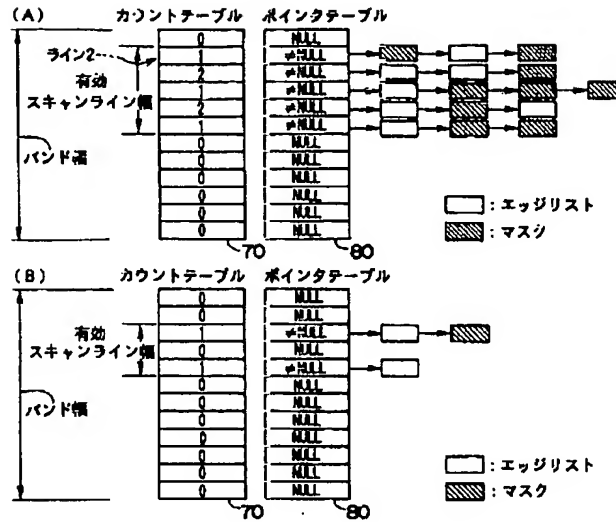


(B)

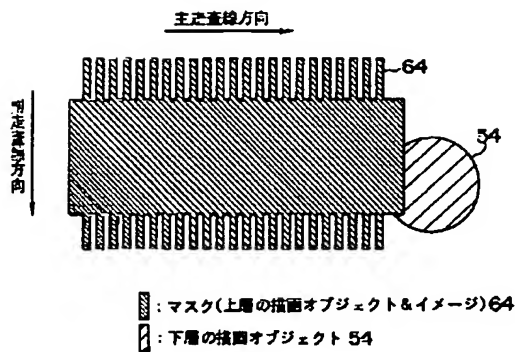


TYPE : 00₂
 RL [2:0] : ランレングス (0~7)
 DY [0] : Y方向の三分 (0~1)
 DX [1:0] : X方向の三分 (0~3)

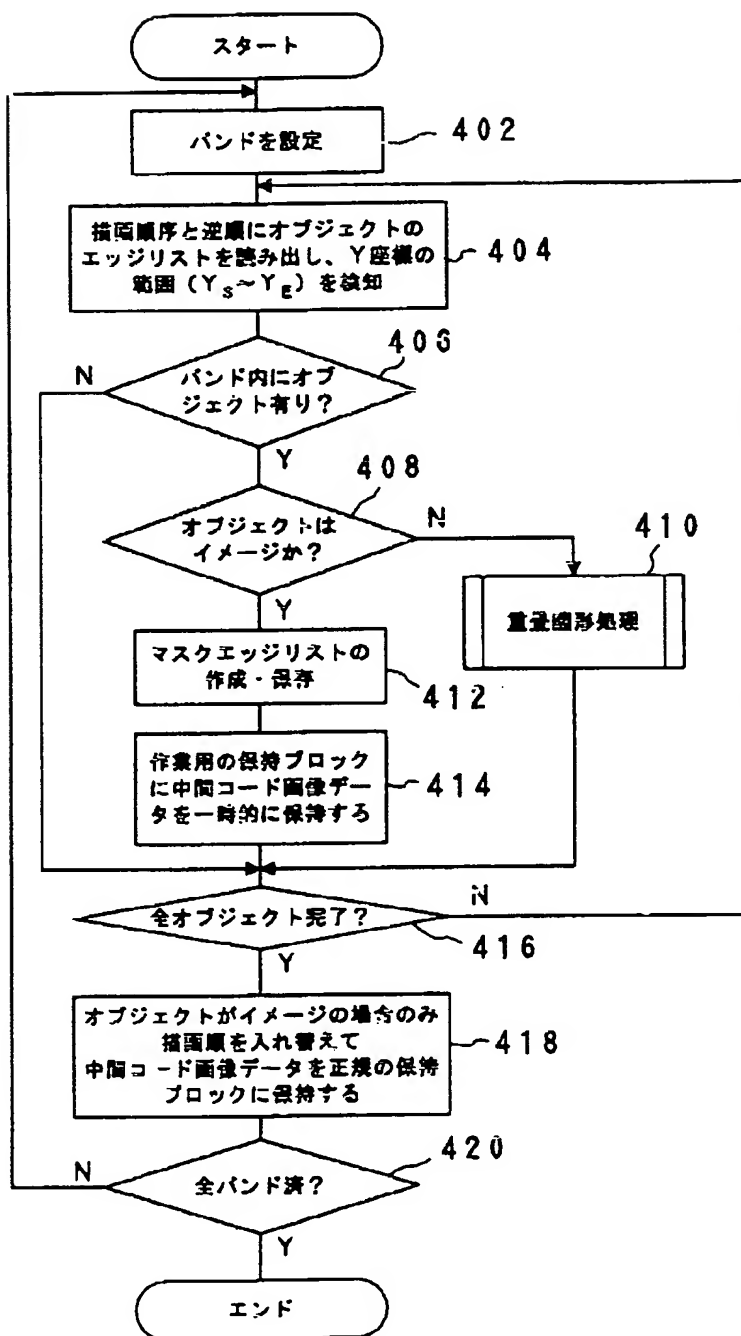
【図18】



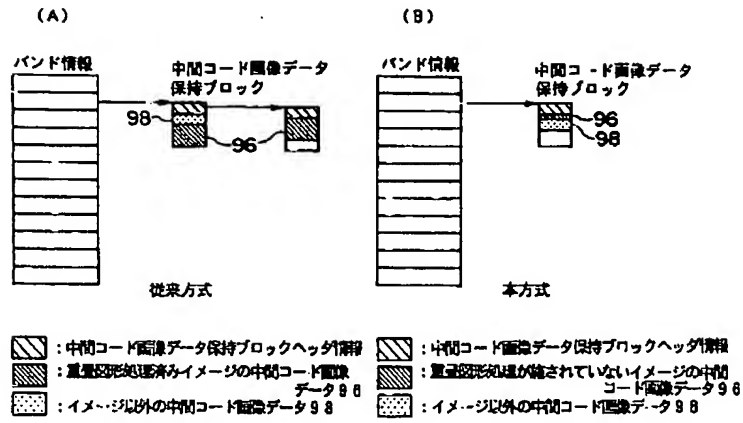
【図21】



【図23】



【図24】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.